

DEVICE AND METHOD FOR RECEPTION

Publication number: JP2003124845 (A)

Publication date: 2003-04-25

Inventor(s): SHIKAYAMA HIDENORI; TAKAHASHI HIDEYUKI; KITAGAWA KEIICHI +

Applicant(s): MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD +

Classification:

- International: H04B1/707; H04J3/00; H04Q7/36; H04B1/707; H04J3/00; H04Q7/36; (IPC-7): H04B1/707; H04J3/00; H04Q7/36

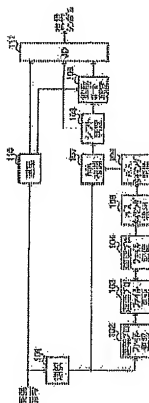
- European:

Application number: JP20010313123 20011010

Priority number(s): JP20010313123 20011010

Abstract of JP 2003124845 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To make a reception device small-sized by making the device scale smaller than that of the conventional reception device. SOLUTION: A selection part 101 selects a specific time slots out of a plurality of time slots including a signal addressed to itself, a delay profile generation part 102 generates an individual delay profile for the specific time slot selected by the selection part 101 by performing correlation operation, a delay profile update part 103 uses the individual delay profile generated by the delay profile generation part 102 to update a common delay profile used in common to demodulate the plurality of time slots including the signal addressed to itself, and a path timing detection part 105 detects path timing by using the common delay profile updated by the delay profile update part 103.



Data supplied from the *espacenet* database — Worldwide

* NOTICES *

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]This invention relates to a receiving set and a receiving method.

[0002]

[Description of the Prior Art]For example, in the mobile communications using a TD-CDMA (Time Division-Code Division Multiple Access: time-sharing agreement division point-to-multipoint connection) system, as shown in drawing 8, It is divided into the time slot of plurality (here 15 pieces) by one frame, and each mobile station, A signal is received using DPCH (Dedicated Physical Channel: individual physical channel) of one or more time slots (at the example of drawing 8, it is two, time-slot #12 and time-slot #13) with each frame.

[0003]As a DPCH signal is shown in drawing 8, the mid Ambur portion (MA) is inserted between data parts (DATA).

The known code called a mid Ambur code is stored in the mid Ambur portion.

A mid Ambur code is used for the channel estimate to the signal of each addressing to a mobile station.

[0004]A mid Ambur code is generated by the method shown in drawing 9 in a base station. In the length of a basic code, if the length of L chip and a mid Ambur code is considered as M chip and a delay width of window (gap width between mid Ambur codes) is W chip, $M=L+W-1$ will be materialized. Each mid Ambur shift made the mid Ambur code of M chip length taken out from the basic code for two pieces patrol. In the example of drawing 9, the mid Ambur shift 1 corresponds to mid Ambur code #1, the mid Ambur shift 2 corresponds to mid Ambur code #2, and the mid Ambur shift 8 supports mid Ambur code #8 like the following.

[0005]Here, when using a mid Ambur code common to all the spread codes, the mid Ambur code corresponding to the number of the spread codes which carry out multiplex is transmitted. For example, when multiplex [of the four spread codes] is carried out to a time

slot, mid Ambur code #4 of the mid Ambur shift 4 is inserted in the signal addressed to a total displacement office, and it transmits to it. On the other hand, when using the mid Ambur code according to each spread code individual, the mid Ambur code corresponding to the spread code which each mobile station uses is inserted in the signal of each addressing to a mobile station, and it transmits. These are the methods indicated to 3GPP TS25.221 V4.0.0.

[0006]Subsequently, the conventional receiving set is explained using Drawings. Drawing 10 is a block diagram showing the composition of the conventional receiving set. By the following explanation, this receiving set explains as what is carried in a mobile station.

[0007]The delay profile generation part 11 performs correlation operation to the mid Ambur portion of a time slot, and generates the delay profile (individual delay profile) according to each time-slot individual (delay profile generation processing). This delay profile generation processing is individually performed to all the time slots to which DPCH is assigned, respectively. The correlation value of the mid Ambur portion of an input signal and a mid Ambur code is computed (mid Ambur correlative processing), and, specifically, a delay profile is generated. For example, to perform the below-mentioned JD (Joint Detection: joint detection) as a demodulation method, the delay profile for the total displacement office by which multiplex is carried out to the time slot not only including self but including other mobile stations is required. Each mobile station computes a correlation value about all the delay widths of window for all the mid Ambur shifts, in order not to know whether multiplex [of the signal for what mobile station] is carried out to the time slot (the multiplex one of what code are carried out?), and to discern it. The mid Ambur code of each mobile station had carried out the cyclic shift of the basic code as mentioned above (refer to drawing 9). Therefore, correlation operation of a $W \times K_d$ time is performed, making a mid Ambur code patrol. W is a delay width of window as mentioned above, and K_d is the maximum shift count of a mid Ambur code.

[0008]The delay profile updating section 12 updates the individual delay profile remembered by the delay profile storage parts store 13-1 ~ 13-N (update process). This update process is individually performed about all the time slots to which DPCH is assigned, respectively. That is, it is individually carried out to each of an individual delay profile which was generated by delay profile generation processing. For example, when DPCH is assigned to two time slots, time-slot #12 and time-slot #13, as mentioned above, Individual delay profile #of time-slot #12 12 is memorized by the delay profile storage parts store 13-1, and individual delay profile #of time-slot #13 13 is memorized by the delay profile storage parts store 13-2. And an update process is individually performed to individual delay profile #13 remembered to be individual delay profile #12 memorized by the delay profile storage parts store 13-1 by the delay profile storage parts store 13-2, respectively. The update indication part 14 is for the individual delay profile who becomes an update object to direct the delay profile storage parts store memorized to the

delay profile updating section 12. In order to remove the influence of a noise as an update process, the following formulas are used, for example and the electric power average of the individual delay profile obtained by delay profile generation processing is carried out with the past thing. In this case, the delay profile storage parts store 13-1 - 13-N remember the individual delay profile equalized according to the time-slot individual to which DPCH is assigned.

$$P_{ave}(n) = \alpha P_{ave}(n-1) + (1-\alpha) P_{now}(n)$$

$P_{ave}(n)$: -- equalization delay profile $P_{ave}(n-1)$: [to a previous frame / equalization delay profile

$P_{now}(n)$: to a present frame -- the individual delay profile α : equalization damping time constant in a present frame [0009]The path timing primary detecting element 15 detects path timing using the individual delay profile remembered by the delay profile storage parts store 13-1 - 13-N (path timing detection processing). Specifically, a threshold decision etc. extract an effective path to the individual delay profile of the electric power dimension memorized by the delay profile storage parts store 13-1 - 13-N. And the time delay of the extracted path is detected as timing (path timing) of the path which exists really. At this time, the demodulation accuracy in JD mentioned later can be raised by making the correlation value of paths other than the extracted path into zero (0). This path timing detection processing is performed to all the individual delay profiles remembered by the delay profile storage parts store 13-1 - 13-N.

[0010]The path timing storage parts store 16 memorizes the path timing detected by path timing detection processing until correlation operation is performed in a next frame according to the path timing to the time slot (slot for a recovery) used as the candidate for a recovery by the MA correlation part 17. Thereby, it becomes possible at the time of the slot reception for a recovery of a present frame to get over by a previous frame using the obtained path timing. The path timing according to each time-slot individual to which DPCH is assigned is memorized by the path timing storage parts store 16.

[0011]According to the path timing memorized by the path timing storage parts store 16, the MA correlation part 17, The correlation value of the mid Ambur portion of the input signal of the slot for a recovery and mid Ambur code in a present frame is computed (mid Ambur correlative processing), and the momentary delay profile in a present frame is generated. Under the present circumstances, a correlation value is computed about all the delay widths of window for all the mid Ambur shifts.

[0012]The shift judgment part 18 judges the mid Ambur shift currently used by the slot for a recovery using the delay profile for all the mid Ambur shifts obtained by the MA correlation part 17 (mid Ambur shift decision

processing). The concrete judgment methods differ by the case where a mid Ambur code common to all the spread codes is used, and the case where the mid Ambur code according to each spread code individual is used.

[0013]First, when a mid Ambur code common to all the spread codes is used, only one mid Ambur code corresponding to the multiplexed number of the spread code in a mid Ambur shift is transmitted from a base station as mentioned above. Then, the peak power which appeared in the delay profile in each mid Ambur shift is measured, and the mid Ambur shift in which the maximum peak power appeared is judged to be the mid Ambur shift corresponding to the mid Ambur code to which it was transmitted from the base station.

[0014]On the other hand, when the mid Ambur code according to each spread code individual is used, the mid Ambur code of the mid Ambur shift corresponding to each spread code is transmitted from a base station as mentioned above. Then, a peak power chooses the greatest path from the delay profiles in all the mid Ambur shifts, and a threshold value is established below on the basis of the maximum peak electric power. And the mid Ambur shift which has a path with which a peak power becomes beyond this threshold value is judged to be the mid Ambur shift corresponding to the mid Ambur code to which it was transmitted from the base station.

[0015]The spread code judgment part 19 judges the spread code which has diffused the data part (spread code decision processing). The concrete judgment method changes with how a mid Ambur code is used for spread code decision processing as well as mid Ambur shift decision processing.

[0016]First, since the number of spread codes and mid Ambur shift by which multiplex is carried out to the data part correspond when a mid Ambur code common to all the spread codes is used, when mid Ambur shift decision processing is completed, the spread code K [several] by which multiplex is carried out is known. In spread code decision processing, it judges further which spread code is used on it. After specifically performing back-diffusion of gas and RAKE synthesis to a data part using the spread code of the complete range which may be used, the signal power after RAKE synthesis is measured between spread codes, and top K spread codes are judged to be the spread code by which multiplex is actually carried out. In this case, since the data part of an input signal is needed, the input signal delayed by the delay part 20 to the timing to which spread code decision processing is performed is inputted into the spread code judgment part 19.

[0017]On the other hand, when the mid Ambur code according to each spread code individual is used, Since each mid Ambur shift supports each spread code by which multiplex is carried out to the data part, The spread code corresponding to the mid Ambur shift judged by mid Ambur shift decision processing is chosen from the spread

codes of the complete range which may be used, and the selected spread code is judged to be the spread code by which multiplex is actually carried out.

[0018]The delay profile corresponding to the mid Ambur shift the JD section 21 was judged by the shift judgment part 18 to be, JD operation is performed using the spread code judged by the spread code judgment part 19, and the input signal delayed by the delay part 20 to the processing timing in the JD section 21, and a demodulation symbol is acquired. The delay profile (namely, channel estimate) of I into which JD was inputted from the shift judgment part 18, and Q dimension, A system matrix (what collapsed the channel estimate and the spread code has been arranged regularly procession) is searched for from the spread code inputted from the spread code judgment part 19, and a sending signal is presumed by carrying out the multiplication of this to the data part of an input signal. Thereby, interference can be reduced. There are ZF (Zero Forcing), MMSE (Minimum Mean Square Error), etc. In the algorithm of JD. The details of the one method of JD recovery for example, It is indicated to "EFFICIENT MULTI-RATE MULTI-USER DETECTION FOR THE ASYNCHRONOUS WCDMA UPLINK", H.R.Karimi, VTC'99, pp.593-597. .

[0019]Next, an individual delay profile's updating method performed with the above-mentioned conventional receiving set is explained in more detail using the figures shown in drawing 11. In drawing 11, equalization with the past thing shall be performed as an update process.

[0020]As mentioned above, when DPCH is assigned to two or more time slots, in the conventional receiving set, an update process is individually performed about all the time slots to which DPCH is assigned, respectively. That is, it is individually carried out to each of an individual delay profile which was generated by delay profile generation processing. For example, when DPCH is assigned to two time slots, time-slot #12 and time-slot #13, as mentioned above, As shown in drawing 11, individual delay profile #of time-slot #12 12 and individual delay profile #of time-slot #13 13 are updated individually, respectively (equalization). And for example, when restoring to time-slot #12 of the frame n, it gets over using the path timing detected using individual delay profile #12 updated by the frame (n-1) (equalization). Similarly, when restoring to time-slot #13 of the frame n, it gets over using the path timing detected using individual delay profile #13 updated by the frame (n-1) (equalization). thus, each time slot to which DPCH is assigned in the conventional receiving set -- an individual delay profile individually (time-slot #12 and time-slot #13 respectively individually), [update and (equalization)] Path timing was detected using the individual delay profile updated according to the time-slot individual (equalization).

[0021]

[Problem to be solved by the invention]By the way, to perform JD as a demodulation method, the delay profile for the total displacement office by which multiplex is carried out to the time slot not only including self but including other mobile stations is required as mentioned above. When restoring to two or more time slots of one frame (i.e., when the signal addressed to self is included in two or more time slots of one frame), a possibility that multiplex [of the signal of addressing to a mobile station of others] will be carried out to each time slot is high. Then, it has only N conventional receiving sets of the maximum by which the delay profile storage parts store 13 for remembering an individual delay profile may be assigned to DPCH in the number of time slots, Path timing was detected using the individual delay profile updated according to the time-slot individual. Thus, since it needed to have only N conventional receiving sets of the maximum by which the delay profile storage parts store 13 may be assigned to DPCH in the number of time slots, a device scale will become comparatively large. When it carries a receiving set in the mobile station used with a mobile communications system, in order to raise the convenience at the time of carrying a mobile station, it is required by making the device scale of a receiving set small to miniaturize a mobile station.

[0022]This invention is made in view of this point, and is a thing.

As compared with the purpose, a device scale is providing a receiving method which can make small a device scale of a small receiving set and a receiving set.

[0023]

[Means for solving problem]A receiving set of this invention is a receiving set which receives two or more time slots which include a signal addressed to self for every frame, A memory measure which remembers a common delay profile used in common when restoring to said two or more time slots, respectively, A selecting means which chooses a specific time slot out of said two or more time slots, A creating means which performs correlation operation to a specific time slot with said selected selecting means, and generates an individual delay profile according to time-slot individual, Composition possessing an update means which updates a common delay profile remembered by said memory measure using an individual delay profile generated by said creating means, and a detection means to detect path timing using a common delay profile updated by said update means is taken.

[0024]According to this composition, an individual delay profile according to time-slot individual is updated for two

or more time slots of every including a signal addressed to self. It differs from the updated conventional receiving set which had detected path timing for every individual delay profile. When restoring to two or more of those time slots, respectively, a common delay profile used in common is updated using an individual delay profile, and since [which carries out common delay profile use and detects path timing] it was updated, a memory measure which remembers a delay profile can be managed with one. namely, several greatest time slots in which a signal addressed to self may be included – as compared with the conventional receiving set for which a memory measure for N pieces was required, the number of needed memory measures is reducible to $1/N$ by this invention. If it puts in another way, in this invention, a storage capacity required in order to remember a delay profile can be reduced to $1/N$ as compared with the conventional receiving set. Therefore, as compared with the conventional receiving set, a device scale can be made small, and a receiving set can be miniaturized.

[0025]In the above-mentioned composition, the receiving set of this invention takes the composition which updates the common delay profile remembered by said memory measure, when said update means equalizes the individual delay profile generated by said creating means and the common delay profile remembered by said memory measure.

[0026]According to this composition, since a common delay profile is updated by equalization, a common delay profile's error produced under the influence of a noise, etc. can be made small, and a common delay profile's accuracy can be raised. Therefore, receiving performance can be raised.

[0027]The receiving set of this invention takes the composition as which said selecting means chooses all the time slots from said two or more time slots in the above-mentioned composition.

[0028]According to this composition, in the above-mentioned composition, since a common delay profile's update frequency can be made the highest, a common delay profile's accuracy can be raised most.

[0029]In the above-mentioned composition, the receiving set of this invention said selecting means, The composition which changes the time slot chosen for every frame so that any at least one of said two or more of the time slots may be chosen in order, and chooses any at least one time slot from said two or more time slots is taken.

[0030]according to this composition, the operation amount concerning the generation and updating of a delay profile can be reduced to M for L minutes as compared with the conventional receiving set by considering it as M individuals fewer than two or more L pieces including the signal of addressing to self of the number of the time

slots chosen in the number of time slots. Therefore, while being able to cut down the power consumption of a receiving set, improvement in the speed of recovery processing can be attained. Since the time slot chosen for every frame is changed so that any at least one of two or more of the time slots may be chosen in order, all the path timing required for recovery processing is detectable like other composition.

[0031]The receiving set of this invention takes the composition which chooses the time slot in which said selecting means includes the signal of addressing to a receiving set of others out of said two or more time slots in the above-mentioned composition.

[0032]According to this composition, a time slot including only the signal addressed to self is not chosen, but since correlation operation to that time slot is not performed, it can reduce the operation amount concerning the generation and updating of a delay profile as compared with the conventional receiving set. Therefore, while being able to cut down the power consumption of a receiving set, improvement in the speed of recovery processing can be attained. Since the slot which includes the signal of addressing to a receiving set of others in addition to the signal addressed to self is chosen, all the path timing required for recovery processing is detectable like other composition.

[0033]The measuring means in which the receiving set of this invention measures interference power for said two or more time slots of every in the above-mentioned composition, It provides in a pan and said selecting means takes the composition which the interference power measured by said measuring means chooses from said two or more time slots as a time slot including the signal of others' addressing to a receiving set of the time slot which is beyond a specified value.

[0034]Since it distinguishes whether it is a slot which includes the signal of addressing to a receiving set of others with the size of interference power according to this composition, the time slot which includes the signal of addressing to a receiving set of others using the comparatively easy method of measurement of interference power can be chosen.

[0035]In the above-mentioned composition, the receiving set of this invention for said two or more time slots of every. The judging means which judges the number of the signals included in a time slot is provided further, Said selecting means takes the composition chosen from said two or more time slots as a time slot including the signal of others' addressing to a receiving set of a time slot with more numbers judged by said judging means than the number of the signals addressed to self.

[0036] Since it distinguishes whether it is a slot which includes the signal of addressing to a receiving set of others with the number of the signals included in a time slot according to this composition, a time slot including the signal of addressing to a receiving set of others can be chosen certainly.

[0037] A mobile station of this invention takes composition possessing a receiving set of one of the above.

[0038] According to this composition, a mobile station which has the same operation effect as the above can be provided. Especially, convenience at the time of carrying a mobile station can be raised by the miniaturization of a mobile station.

[0039] A receiving method of this invention comprises:

A selection step which is a receiving method which receives two or more time slots including a signal addressed to self, and chooses a specific time slot out of said two or more time slots for every frame.

A generation step which performs correlation operation to a specific time slot selected by said selection step, and generates an individual delay profile according to time-slot individual.

A renewal step which updates a common delay profile who uses an individual delay profile who generated by said generation step, and is used in common [when a memory measure memorizes and it restores to said two or more time slots, respectively].

A detecting step which detects path timing using a common delay profile who updated by said renewal step.

[0040] According to this method, an individual delay profile according to time-slot individual is updated for two or more time slots of every including a signal addressed to self, It differs from the updated conventional receiving set which had detected path timing for every individual delay profile, When restoring to two or more of those time slots, respectively, a common delay profile used in common is updated using an individual delay profile, and since [which carries out common delay profile use and detects path timing] it was updated, a memory measure which remembers a delay profile can be managed with one. namely, several greatest time slots in which a signal addressed to self may be included -- as compared with the conventional receiving set for which a memory measure for N pieces was required, the number of needed memory measures is reducible to 1/N by this invention. If it puts in another way, in this invention, a storage capacity required in order to remember a delay profile can be reduced to 1/N as compared with the former. Therefore, as compared with the conventional receiving set, a device scale can be made small, and a receiving set can be miniaturized.

[0041]

[Mode for carrying out the invention]The main point of this invention is acting as a delay profile who uses it for the detection of path timing which is needed for the recovery of a signal in common between each time slot, when receiving a signal using two or more time slots with each frame.

[0042]Hereafter, an embodiment of the invention is described in detail with reference to Drawings. Each embodiment explains taking the case of the above-mentioned TD-CDMA system. The case where a mobile station receives a signal using DPCH of two or more time slots (it is two, time-slot #12 and time-slot #13, at the example of drawing 8) with each frame is explained.

[0043]As a DPCH signal is shown in drawing 8, the mid Ambur portion (MA) is inserted between data parts (DATA), and the known code called a mid Ambur code is stored in the mid Ambur portion. A mid Ambur code is used for the channel estimate to the signal of each addressing to a mobile station.

[0044]The mid Ambur code contained in a DPCH signal is generated by the method shown in drawing 9 in a base station. Each mid Ambur shift made the mid Ambur code of M chip length taken out from the basic code for two pieces patrol. Here, when using a mid Ambur code common to all the spread codes, the mid Ambur code corresponding to the number of the spread codes which carry out multiplex is transmitted. For example, when multiplex [of the four spread codes] is carried out to a time slot, mid Ambur code #4 of the mid Ambur shift 4 is inserted in the signal addressed to a total displacement office, and it transmits to it. On the other hand, when using the mid Ambur code according to each spread code individual, the mid Ambur code corresponding to the spread code which each mobile station uses is inserted in the signal of each addressing to a mobile station, and it transmits. These are the methods indicated to 3GPP TS25.221 V4.0.0.

[0045](Embodiment 1) Drawing 1 is a block diagram showing the composition of the receiving set concerning the embodiment of the invention 1. By the following explanation, a receiving set explains as what is carried in a mobile station. Also in other embodiments, it is the same.

[0046]Since the mobile station grasps beforehand the signal of addressing to self to which time slot is included using the information from a base station, etc., the selecting part 101 chooses a specific time slot according to the information out of two or more time slots in which the signal addressed to self is included. According to Embodiment 1, the selecting part 101 chooses all the time slots in which the signal addressed to self is included. Therefore, in the example of drawing 8, time-slot #12 and time-slot #13 are chosen in each frame. The selected time slot is inputted into the delay profile generation part 102 and the MA correlation part 107.

[0047]The delay profile generation part 102, Correlation operation is performed to each mid Ambur portion of time-slot #12 with the selected selecting part 101, and time-slot #13, and the delay profile (individual delay profile) according to each time-slot individual is generated (delay profile generation processing). The correlation value of the mid Ambur portion of an input signal and a mid Ambur code is computed (mid Ambur correlative processing), and, specifically, a delay profile is generated. For example, to perform above JD as a demodulation method, the delay profile for the total displacement office by which multiplex is carried out to the time slot not only including self but including other mobile stations is required. Each mobile station computes a correlation value about all the delay widths of window for all the mid Ambur shifts, in order not to know whether multiplex [of the signal for what mobile station] is carried out to the time slot (the multiplex one of what code are carried out?), and to discern it. The mid Ambur code of each mobile station had carried out the cyclic shift of the basic code as mentioned above (refer to drawing 9). Therefore, correlation operation of a $W \times K_d$ time is performed, making a mid Ambur code patrol. W is a delay width of window as mentioned above, and K_d is the maximum shift count of a mid Ambur code. Individual delay profile # of individual delay profile #12 and time-slot #13 of time-slot #12 13 generated is inputted into the delay profile updating section 103, respectively.

[0048]The delay profile updating section 103 updates one delay profile remembered by the delay profile storage parts store 104 (update process). When restoring to time-slot #12 and time-slot #13, respectively, a delay profile (common delay profile) used in common is remembered by the delay profile storage parts store 104. That is, path timing which is needed for each recovery of time-slot #12 and time-slot #13 is detected by the path timing primary detecting element 105, using this common delay profile in common. And when DPCH is assigned to two time slots, time-slot #12 and time-slot #13, as mentioned above, for example, The delay profile updating section 103 uses two individual delay profiles, individual delay profile #12 and individual delay profile #13, and updates this one common delay profile. The delay profile storage parts store 104 is specifically RAM (Random Access Memory) etc.

[0049]As an update process, an electric power average is carried out, and an individual delay profile generated by the delay profile generation part 102 and a common delay profile remembered by the delay profile storage parts store 104 are made into a new common delay profile, and is remembered to the delay profile storage parts store 104. Thus, by updating a common delay profile by equalization, a common delay profile's error produced under the influence of a noise, etc. can be made small, and a common delay profile's accuracy can be raised. Therefore,

receiving performance can be raised.

[0050]The path timing primary detecting element 105 detects path timing using the common delay profile remembered by the delay profile storage parts store 104 (path timing detection processing). Specifically, a threshold decision etc. extract an effective path to the common delay profile of the electric power dimension memorized by the delay profile storage parts store 104. And the time delay of the extracted path is detected as timing (path timing) of the path which exists really. At this time, the demodulation accuracy in JD mentioned later can be raised by making the correlation value of paths other than the extracted path into zero (0). The detected path timing is memorized by the path timing storage parts store 106.

[0051]The path timing storage parts store 106 memorizes the path timing detected by path timing detection processing until correlation operation is performed by the MA correlation part 107 according to the path timing to the time slot (slot for a recovery) used as the candidate for a recovery. That is, the path timing used for the path timing storage parts store 106 common to the recovery of each time slot to which DPCH is assigned is memorized. The path timing storage parts store 106 is specifically RAM (Random Access Memory) etc.

[0052]According to the path timing memorized by the path timing storage parts store 106, the MA correlation part 107, The correlation value of the mid Ambur portion of the slot for a recovery (time-slot #12 or time-slot #13) and a mid Ambur code is computed (mid Ambur correlative processing), and a momentary delay profile is generated. Under the present circumstances, a correlation value is computed about all the delay widths of window for all the mid Ambur shifts. The generated delay profile is inputted into the shift judgment part 108.

[0053]The shift judgment part 108 judges the mid Ambur shift currently used by the slot for a recovery using the delay profile for all the mid Ambur shifts obtained by the MA correlation part 107 (mid Ambur shift decision processing). The judged mid Ambur shift is inputted into the spread code judgment part 109. The concrete judgment methods differ by the case where a mid Ambur code common to all the spread codes is used, and the case where the mid Ambur code according to each spread code individual is used.

[0054]First, when a mid Ambur code common to all the spread codes is used, only one mid Ambur code corresponding to the multiplexed number of the spread code in a mid Ambur shift is transmitted from a base station as mentioned above. Then, the peak power which appeared in the delay profile in each mid Ambur shift is measured, and the mid Ambur shift in which the maximum peak power appeared is judged to be the mid Ambur shift corresponding to the mid Ambur code to which it was transmitted from the base station.

[0055]On the other hand, when a mid Ambur code according to each spread code individual is used, a mid Ambur code of a mid Ambur shift corresponding to each spread code is transmitted from a base station as mentioned above. Then, a peak power chooses the greatest path from delay profiles in all the mid Ambur shifts, and a threshold value is established below on the basis of the maximum peak electric power. And a mid Ambur shift which has a path with which a peak power becomes beyond this threshold value is judged to be the mid Ambur shift corresponding to a mid Ambur code to which it was transmitted from a base station.

[0056]The spread code judgment part 109 judges a spread code which has diffused a data part (spread code decision processing). A judged spread code is inputted into the JD section 111. A concrete judgment method changes with how a mid Ambur code is used for this spread code decision processing as well as mid Ambur shift decision processing.

[0057]First, since the number of spread codes and a mid Ambur shift by which multiplex is carried out to a data part correspond when a mid Ambur code common to all the spread codes is used, when mid Ambur shift decision processing is completed, the spread code K [several] by which multiplex is carried out is known. In spread code decision processing, it judges further which spread code is used on it. After specifically performing back-diffusion of gas and RAKE synthesis to a data part using a spread code of a complete range which may be used, signal power after RAKE synthesis is measured between spread codes, and top K spread codes are judged to be the spread code by which multiplex is actually carried out. In this case, since a data part of an input signal is needed, an input signal delayed by the delay part 110 to timing to which spread code decision processing is performed is inputted into the spread code judgment part 109.

[0058]On the other hand, when the mid Ambur code according to each spread code individual is used, Since each mid Ambur shift supports each spread code by which multiplex is carried out to the data part, The spread code corresponding to the mid Ambur shift judged by mid Ambur shift decision processing is chosen from the spread codes of the complete range which may be used, and the selected spread code is judged to be the spread code by which multiplex is actually carried out.

[0059]The delay profile corresponding to the mid Ambur shift the JD section 111 was judged by the shift judgment part 108 to be, JD operation is performed using the spread code judged by the spread code judgment part 109, and the input signal delayed by the delay part 110 to the processing timing in the JD section 111, and a demodulation symbol is acquired. The delay profile (namely, channel estimate) of I into which JD was inputted

from the shift judgment part 108, and Q dimension, A system matrix (what collapsed the channel estimate and the spread code has been arranged regularly procession) is searched for from the spread code inputted from the spread code judgment part 109, and a sending signal is presumed by carrying out the multiplication of this to the data part of an input signal. Thereby, interference can be reduced. There are ZF (Zero Forcing), MMSE (Minimum Mean Square Error), etc. in the algorithm of JD. The details of the one method of JD recovery for example, It is indicated to "EFFICIENT MULTI-RATE MULTI-USER DETECTION FOR THE ASYNCHRONOUS WCDMA UPLINK", H.R.Karimi, VTC'99, pp.593-597. .

[0060]Next, a common delay profile's updating method performed with the receiving set concerning the embodiment of the invention 1 is explained in more detail using the figures shown in drawing 2. The above-mentioned equalization shall be performed as an update process. Also in following embodiments, it is the same. [0061]As mentioned above, for example, when DPCH is assigned to two time slots, time-slot #12 and time-slot #13, in the receiving set concerning this embodiment, as shown in drawing 2, a common delay profile is updated as required using individual delay profile #12 and individual delay profile #13. It is updated using all of individual delay profile #12 and individual delay profile #13 that are obtained with each frame. And when restoring to time-slot #13 of the frame n for example, Path timing is detected using the common delay profile who used even individual delay profile #12 obtained with the frame n, and was updated (equalization), and the detected bottom gets over using path timing.

[0062]Thus, according to the receiving set concerning this embodiment, an individual delay profile is updated for two or more time slots of every including the signal addressed to self, It differs from the updated conventional receiving set which had detected path timing for every individual delay profile, Since [which carries out common delay profile use and detects path timing] the common delay profile used in common was updated using the individual delay profile and it was updated, when restoring to two or more of those time slots, respectively, The delay profile storage parts store which remembers a delay profile can be managed with one. namely, several greatest time slots in which the signal addressed to self may be included -- in the receiving set which requires the delay profile storage parts store for N pieces for this embodiment as compared with the required conventional receiving set, the needed number of delay profile storage parts stores is reducible to 1/N. If it puts in another way, a storage capacity required in order to remember a delay profile can be reduced to 1/N as compared with the conventional receiving set. Therefore, as compared with the conventional receiving set, a device scale can be

made small, and a receiving set can be miniaturized.

[0063]In the receiving set concerning this embodiment, since two or more time slots of all including the signal addressed to self are chosen, in the embodiments of the invention 1-4, a common delay profile's update frequency can be made the highest, and a common delay profile's accuracy can be raised most.

[0064](Embodiment 2) In a point which changes and chooses a time slot chosen for every frame so that any at least one of two or more of the time slots including a signal addressed to self may be chosen in order, a receiving set concerning the embodiment of the invention 2 is different from Embodiment 1.

[0065]Since a receiving set concerning this embodiment has the same composition as a receiving set (drawing 1) concerning Embodiment 1 and only operations of the selecting part 101 differ, A selection method of a time slot and a common delay profile's updating method are explained using figures shown in a block diagram shown in drawing 1, and drawing 3, and explanation of a portion which is common in Embodiment 1 is omitted.

[0066]As mentioned above, for example, when DPCH is assigned to two time slots, time-slot #12 and time-slot #13, in a receiving set concerning this embodiment, as shown in drawing 3, the selecting part 101 changes a time slot chosen for every time slot, and chooses one of time slots. That is, time-slot #12 is chosen with a frame (n-3), time-slot #13 is chosen with a frame (n-2), and time-slot #12 is chosen with a frame (n-1). Therefore, a common delay profile remembered by the delay profile storage parts store 104, in a frame (n-3), individual delay profile #12 is used and individual delay profile #13 is used with a frame (n-2), and with a frame (n-1), individual delay profile #12 is used and it is updated, respectively (equalization). And when restoring to time-slot #13 of the frame n, path timing is detected using a common delay profile who used even individual delay profile #12 obtained with a frame (n-1), and was updated (equalization), and the detected bottom gets over using path timing.

[0067]For example, when DPCH is assigned to three or more time slots by one frame, the selecting part 101 changes the time slot chosen for every frame so that any at least one of the time slots of those may be chosen in order. it is considered as M individuals fewer than two or more L pieces including the signal of addressing to self of the number of the time slots chosen in the number of time slots. When DPCH is assigned to three time slots of time-slot #12 - #14, specifically, The time slot chosen is changed in order for every frame like time-slot #12 -> time-slot #13 -> time-slot #14 -> time-slot #12 -> time-slot #13 -, and one time slot is chosen with each frame. Time-slot #12 and time-slot #13 -> time-slot #14 and time-slot #12 -> time-slot #13 and time-slot #14 -> time-slot #12 and time-slot #13 -, Thus, it may be made to choose two time slots in order for every frame. Time-slot #12

and time-slot #13 -> time-slot #13 and time-slot #14 -> time-slot #14 and time-slot #12 -> time-slot #12 and time-slot #13 -, Thus, with the frame of order, as the time slot chosen overlaps, it may choose.

[0068]thus, while the effect of Embodiment 1 is acquired, in order to consider it as M individuals fewer than two or more L pieces including the signal of addressing to self of the number of the time slots chosen in the number of time slots according to the receiving set concerning this embodiment, The operation amount concerning the generation and updating of a delay profile can be reduced to M for L minutes as compared with the conventional receiving set. Therefore, while being able to cut down the power consumption of a receiving set, improvement in the speed of recovery processing can be attained.

[0069]Since the time slot chosen for every frame is changed so that any at least one of two or more of the time slots including the signal addressed to self may be chosen in order, all the path timing required for recovery processing is detectable like other embodiments.

[0070](Embodiment 3) In the point which chooses a time slot including the signal of addressing to a mobile station of others based on interference power from two or more time slots including the signal addressed to self, the receiving set concerning the embodiment of the invention 3 is different from Embodiment 1.

[0071]Drawing 4 is a block diagram showing the composition of the receiving set concerning the embodiment of the invention 3. The receiving set shown in drawing 4 equips further the receiving set (drawing 1) concerning Embodiment 1 with the interference power test section 201, and is constituted. The same number is given to the same composition as the receiving set (drawing 1) concerning Embodiment 1, and detailed explanation is omitted.

[0072]The interference power test section 201 measures the interference power ISCP (Interference Signal Code Power) for two or more time slots of every including the signal addressed to self. Specifically, the interference power ISCP of the symbol to which it restored by the JD section 111 is measured. The measured interference power value is inputted into the selecting part 101. The selecting part 101 uses the character in which interference power becomes large, so that the number of the signals of addressing to a mobile station of being contained in a time slot (multiplex is carried out) etc. increases, Interference power chooses as a time slot including the signal of others' addressing to a mobile station of the time slot which is beyond a predetermined threshold value from two or more time slots including the signal addressed to self. When neither of the time slots becomes beyond a threshold value, it may be made for the interference power ISCP to choose the time slot which is the maximum.

[0073]Next, the selection method of a time slot and a common delay profile's updating method which are

performed with the receiving set concerning this embodiment are explained in more detail using the figures shown in drawing 5.

[0074]As mentioned above, for example, when DPCH is assigned to two time slots, time-slot #12 and time-slot #13, in the receiving set concerning this embodiment, as shown in drawing 5, the selecting part 101 determines the time slot chosen in a present frame based on the interference power ISCP measured in the previous frame.

[0075]The time slot specifically chosen with a frame (n-2) based on the interference power ISCP measured with the frame (n-3) is determined, and the time slot chosen with a frame (n-1) based on the interference power ISCP measured with the frame (n-2) is determined. For example, when both the interference power of time-slot #12 and the interference power of time-slot #13 measured with the frame (n-3) become beyond a threshold value, in a frame (n-2), both time-slot #12 and time-slot #13 are chosen. Therefore, in a frame (n-2), the common delay profile remembered by the delay profile storage parts store 104 is updated twice using individual delay profile #12 and individual delay profile #13. When similarly the interference power of time-slot #12 measured with the frame (n-2) becomes in less than a threshold value and the interference power of time-slot #13 becomes beyond a threshold value, only time-slot #13 is chosen in a frame (n-1). Therefore, in a frame (n-1), the common delay profile remembered by the delay profile storage parts store 104 is updated once using individual delay profile #13. And when restoring to time-slot #13 of the frame n, path timing is detected using the common delay profile who used even individual delay profile #13 obtained with a frame (n-1), and was updated (equalization), and the detected bottom gets over using path timing.

[0076]It is because the interference power ISCP cannot be measured if after a recovery in the JD section 111 does not determine a time slot chosen in a present frame based on the interference power ISCP measured in a previous frame. Therefore, as long as a certain method of measuring interference power is before a recovery, it may carry out as [choose / based on interference power measured by a present frame / a time slot of a present frame]. By doing in this way, accuracy of selection of a time slot increases and demodulation accuracy can be raised.

[0077]Thus, since according to the receiving set concerning this embodiment a time slot including only a signal addressed to self is not chosen and correlation operation to the time slot is not performed, while an effect of Embodiment 1 is acquired, An operation amount concerning generation and updating of a delay profile can be reduced as compared with the conventional receiving set. Therefore, while being able to cut down power

consumption of a receiving set, improvement in the speed of recovery processing can be attained.

[0078] Since a slot which includes a signal of addressing to a mobile station of others in addition to a signal addressed to self is chosen, all the path timing required for recovery processing is detectable like other embodiments.

[0079] Since it distinguishes whether it is a slot which includes the signal of addressing to a mobile station of others with the size of interference power, the time slot which includes the signal of addressing to a mobile station of others using the comparatively easy method of measurement of interference power can be chosen.

[0080] (Embodiment 4) In the point which chooses a time slot including the signal of addressing to a mobile station of others based on the number of the signals included in a time slot (the number of spread codes) from two or more time slots including the signal addressed to self, the receiving set concerning the embodiment of the invention 4 is different from Embodiment 1.

[0081] Drawing 6 is a block diagram showing the composition of the receiving set concerning the embodiment of the invention 4. The receiving set shown in drawing 6 equips further the receiving set (drawing 1) concerning Embodiment 1 with the signal number judgment part 301, and is constituted. The same number is given to the same composition as the receiving set (drawing 1) concerning Embodiment 1, and detailed explanation is omitted.

[0082] The mid Ambur shift judged by the shift judgment part 108 is inputted into the spread code judgment part 109 and the signal number judgment part 301. The signal number judgment part 301 judges the number of the signals included in a time slot for two or more time slots of every (the number of spread codes) including the signal addressed to self based on the mid Ambur shift inputted from the shift judgment part 108.

[0083] The concrete judgment methods differ by the case where a mid Ambur code common to all the spread codes is used, and the case where the mid Ambur code according to each spread code individual is used.

[0084] First, when a mid Ambur code common to all the spread codes is used, the mid Ambur shift judged by the shift judgment part 108 supports the multiplexed number of a spread code as mentioned above. That is, the judged mid Ambur shift supports the number of the signals included in a time slot (the number of spread codes). Then, the signal number judgment part 301 judges the number of the signals included in a time slot from the mid Ambur shift judged by the shift judgment part 108 (the number of spread codes). The number of the judged signals (the number of spread codes) is inputted into the selecting part 101.

[0085] On the other hand, when the mid Ambur code according to each spread code individual is used, the mid

Ambur shift judged by the shift judgment part 108 supports each spread code as mentioned above. Therefore, the mid Ambur shift which has a path with which a peak power becomes beyond a threshold value in the shift judgment part 108 shows the multiplexed number of a spread code. When one spread code corresponds to each mid Ambur shift, specifically, the number of the mid Ambur shifts judged by the shift judgment part 108 turns into the number of the signals included in a time slot (the number of spread codes), for example. Then, the signal number judgment part 301 judges the number of the signals included in a time slot from the number of the mid Ambur shifts judged by the shift judgment part 108 (the number of spread codes). That is, let the number of the mid Ambur shifts judged by the shift judgment part 108 be the number of the signals included in a time slot. When two or more candidates' spread code corresponds to each mid Ambur shift, the spread code actually used out of two or more candidates' spread code is specified, and let the number of the specified spread codes be the number of the signals included in a time slot. The number of the judged signals (the number of spread codes) is inputted into the selecting part 101.

[0086]The mobile station grasps beforehand the number of the signals of addressing to self included in each time slot (the number of spread codes) using the information from a base station, etc. In one time slot, two or more multiplex [of the signal addressed to self] may be carried out. Then, the number of the signals judged by the signal number judgment part 301 (the number of spread codes) chooses the selecting part 101 from the number of the signals of addressing to self grasped beforehand (the number of spread codes) as a time slot including the signal of others' addressing to a mobile station of many time slots. The number which specifically subtracted the number of the signals of addressing to self grasped beforehand (the number of spread codes) from the number of the signals judged by the signal number judgment part 301 (the number of spread codes), and was called for chooses the time slot which becomes one or more. It is because this called-for number turns into the number of the signals of addressing to a mobile station of others (the number of spread codes).

[0087]Next, the selection method of a time slot and a common delay profile's updating method which are performed with the receiving set concerning this embodiment are explained in more detail using the figures shown in drawing 7.

[0088]As mentioned above, for example, when DPCH is assigned to two time slots, time-slot #12 and time-slot #13, in the receiving set concerning this embodiment, as shown in drawing 7, the selecting part 101 determines the time slot chosen in a present frame based on the number of the signals of addressing to a mobile station of

the others asked in the previous frame (the number of spread codes).

[0089]The time slot specifically chosen with a frame (n-2) based on the number (the number of spread codes) of the signals of addressing to a mobile station of the others called for with the frame (n-3) is determined, The time slot chosen with a frame (n-1) based on the number (the number of spread codes) of the signals of addressing to a mobile station of the others called for with the frame (n-2) is determined. For example, when the number (the number of spread codes) of the signals of addressing to a mobile station of the others called for with the frame (n-3) is 0 in time-slot #12 time-slot #13, with a frame (n-2), only time-slot #12 is chosen 1. Therefore, in a frame (n-2), the common delay profile remembered by the delay profile storage parts store 104 is updated once using individual delay profile #12. Similarly, when the number (the number of spread codes) of the signals of addressing to a mobile station of the others called for with the frame (n-2) is 1 in time-slot #12 time-slot #13, with a frame (n-1), both time-slot #12 and time-slot #13 are chosen 1. Therefore, in a frame (n-1), the common delay profile remembered by the delay profile storage parts store 104 is updated twice using individual delay profile #12 and individual delay profile #13. And when restoring to time-slot #13 of the frame n, path timing is detected using the common delay profile who used even individual delay profile #13 obtained with a frame (n-1), and was updated (equalization), and the detected bottom gets over using path timing.

[0090]Thus, since according to the receiving set concerning this embodiment a time slot including only a signal addressed to self is not chosen like Embodiment 3 and correlation operation to the time slot is not performed, An operation amount concerning generation and updating of a delay profile can be reduced as compared with the conventional receiving set. Therefore, while being able to cut down power consumption of a receiving set, improvement in the speed of recovery processing can be attained.

[0091]Since a slot which includes a signal of addressing to a mobile station of others in addition to a signal addressed to self is chosen, all the path timing required for recovery processing is detectable like other embodiments.

[0092]Since it distinguishes whether it is a slot which includes a signal of addressing to a mobile station of others with the number of signals included in a time slot (the number of spread codes), a time slot including a signal of addressing to a mobile station of others can be chosen certainly.

[0093]A receiving set concerning the above-mentioned Embodiments 1-4 is applicable to a mobile station used in a mobile communications system. When it applies to a mobile station, a mobile station which has the same

operation effect as the above can be provided. When it applies to a mobile station, convenience at the time of carrying a mobile station can be raised by the miniaturization of a mobile station.

[0094]Although JD was mentioned as an example of a demodulation method and the above-mentioned explanation explained it, a demodulation method which can apply this invention is not restricted to JD. Path timing can be used for this invention and it can apply a signal to a method of receiving or restoring altogether. For example, this invention is applicable to RAKE receiving etc.

[0095]

[Effect of the Invention]As explained above, according to this invention, as compared with the conventional receiving set, a device scale can be made small, and a receiving set can be miniaturized.

[Translation done.]

(10) 日本特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-124845

(P2003-124845A)

(43) 公開日 平成15年4月25日(2003.4.25)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-コ-ト'(参考)
H 0 4 B 1/707		H 0 4 J 3/00	Z 5 K 0 2 2
H 0 4 J 3/00		13/00	D 5 K 0 2 8
H 0 4 Q 7/36		H 0 4 B 7/26	1 0 5 D 5 K 0 6 7

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2001-313123(P2001-313123)

(22) 公開日 平成13年10月10日(2001.10.10)

(71) 出願人 000003821
松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真1008番地

(72) 発明者 直山 英明
宮城県仙台市泉区明通二丁目五番地 株式会社松下通電仙台研究所内

(73) 発明者 ▲高▼ 慎 秀行
神奈川県横浜市中区北区鶴島京四丁目3番1号 松下通電工業株式会社内

(74) 代理人 100109050
弁理士 盛田 公一

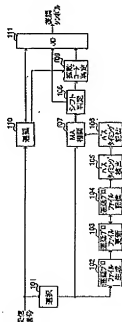
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 受信装置および受信方法

(57) 【要約】

【課題】 従来の受信装置と比較して装置規模を小さくして、受信装置を小型化すること。

【解決手段】 選択部101は、自己宛ての信号を含む複数のタイムスロットの中から特定のタイムスロットを選択し、遅延プロファイル生成部102は、選択部101によって選択された特定のタイムスロットに対して相関演算を行ってタイムスロット間別の個別遅延プロファイルを生成し、遅延プロファイル更新部103は、遅延プロファイル生成部102によって生成された個別遅延プロファイルを使用して、遅延プロファイル記憶部104に記憶され、自己宛ての信号を含む複数のタイムスロットをそれぞれ復調する際に共通に使用される共通遅延プロファイルを更新し、バスタイミング検出部105は、遅延プロファイル更新部103によって更新された共通遅延プロファイルを使用してバスタイミングを検出する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 各フレームごとに、自己宛ての信号を含む複数のタイムスロットを受信する受信装置であって、前記複数のタイムスロットをそれぞれ復調する際に共通に使用される共通遅延プロファイルを記憶する記憶手段と、

前記複数のタイムスロットの中から特定のタイムスロットを選択する選択手段と、

前記選択手段によって選択された特定のタイムスロットに対して相関演算を行ってタイムスロット間の個別遅延プロファイルを生成する生成手段と、

前記生成手段によって生成された個別遅延プロファイルを使用して前記記憶手段に記憶された共通遅延プロファイルを更新する更新手段と、

前記更新手段によって更新された共通遅延プロファイルを使用してバスタイミングを抽出する抽出手段と、を具備することを特徴とする受信装置。

【請求項2】 前記更新手段は、

前記生成手段によって生成された個別遅延プロファイルと前記記憶手段に記憶された共通遅延プロファイルとを平均化することによって前記記憶手段に記憶された共通遅延プロファイルを更新する。

ことを特徴とする請求項1記載の受信装置。

【請求項3】 前記選択手段は、

前記複数のタイムスロットの中からすべてのタイムスロットを選択する。

ことを特徴とする請求項1記載の受信装置。

【請求項4】 前記記憶手段は、

前記複数のタイムスロットの少なくとも1つが順番に選択されるように各フレームごとに選択されるタイムスロットを変えて前記複数のタイムスロットの中から少なくとも1つずつのタイムスロットを選択する。

ことを特徴とする請求項1記載の受信装置。

【請求項5】 前記選択手段は、

前記複数のタイムスロットの中から他の受信装置宛ての信号を含むタイムスロットを選択する。

ことを特徴とする請求項1記載の受信装置。

【請求項6】 前記複数のタイムスロットごとに干渉電力を測定する測定手段、をさらに具備し、

前記選択手段は、

前記複数のタイムスロットの中から前記測定手段によって測定された干渉電力が所定値以上であるタイムスロットを他の受信装置宛ての信号を含むタイムスロットとして選択する。

ことを特徴とする請求項5記載の受信装置。

【請求項7】 前記複数のタイムスロットごとに、タイムスロットに含まれる信号の数を判定する判定手段、をさらに具備し、

前記選択手段は、

前記複数のタイムスロットの中から前記判定手段によって判定された数が自己宛ての信号の数より多いタイムスロットを他の受信装置宛ての信号を含むタイムスロットとして選択する。

ことを特徴とする請求項5記載の受信装置。

【請求項8】 請求項1から請求項7のいずれかに記載の受信装置を具備することを特徴とする移動局装置。

【請求項9】 各フレームごとに、自己宛ての信号を含む複数のタイムスロットを受信する受信方法であって、前記複数のタイムスロットの中から特定のタイムスロットを選択する選択ステップと、

前記選択ステップで選択した特定のタイムスロットに対して相関演算を行ってタイムスロット間の個別遅延プロファイルを生成する生成ステップと、

前記生成ステップで生成した個別遅延プロファイルを使用して、記憶手段に記憶され、前記複数のタイムスロットをそれぞれ復調する際に共通に使用される共通遅延プロファイルを更新する更新ステップと、

前記更新ステップで更新した共通遅延プロファイルを使用してバスタイミングを抽出する抽出ステップと、を具備することを特徴とする受信方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、受信装置および受信方法に関する。

【0002】

【従来の技術】たとえば、TD-CDMA (Time Division Code Division Multiple Access: 時間分割符号分割多元接続) 方式を用いた移動体通信では、図8に示すように、1フレームが複数(ここでは15個)のタイムスロットに分割されており、各移動局は、各フレームで1つまたは複数のタイムスロット(図8の例ではタイムスロット#12とタイムスロット#13の2つ)のDPCH (Dedicated Physical Channel: 専用物理チャネル)を用いて信号を受信する。

【0003】DPCH信号は、図8に示すように、データ部分(DATA)の間にミッドアンブル部分(MA)が挿入されており、ミッドアンブル部分にはミッドアンブルコードと呼ばれる既知コードが格納されている。ミッドアンブルコードは、各移動局宛ての信号に対するチャネル推定のために用いられる。

【0004】ミッドアンブルコードは、基地局において図9に示す方法で生成される。ベースコードの長さMをステップ、ミッドアンブルコードの長さWをステップ、遅延窓幅(ミッドアンブルコード間のずれ幅)をステップとすると、 $M = L + W - 1$ が成立する。各ミッドアンブルシフトは、2個分のベースコードから取り出したMステップ長のミッドアンブルコードを巡回させたものとなっている。図9の例では、ミッドアンブルシフト1はミッドアンブルコード#1に対応し、ミッドアンブル

シフト2はミッドアンブルコード#2に対応し、以下同様に、ミッドアンブルシフト8はミッドアンブルコード#8に対応している。

【0005】ここで、全拡散コード共通のミッドアンブルコードを使用する場合は、多重化する拡散コードの数に対応したミッドアンブルコードを送信する。たとえば、タイムスロットに4つの拡散コードが多重される場合は、全移動局宛ての信号にミッドアンブルシフト4のミッドアンブルコード#4を挿入して送信する。一方、各拡散コード間別のミッドアンブルコードを使用する場合は、各移動局が使用する拡散コードに対応したミッドアンブルコードを各移動局宛ての信号に挿入して送信する。これらは、3GPP TS25.221 V4.0.0に記載された方法である。

【0006】次いで、従来の受信装置について、図面を用いて説明する。図10は、従来の受信装置の構成を示すブロック図である。なお、以下の説明では、この受信装置が移動局に搭載されるものとして説明する。

【0007】遅延プロファイル生成部11は、タイムスロットのミッドアンブル部分に対して相関演算を行って各タイムスロット間別の遅延プロファイル（個別遅延プロファイル）を生成する（遅延プロファイル生成処理）。この遅延プロファイル生成処理は、DPCHが割り当てられているすべてのタイムスロットに対してそれぞれ個別に行われる。具体的には、受信信号のミッドアンブル部分とミッドアンブルコードとの相関値を算出し（ミッドアンブル相関処理）、遅延プロファイルを生成する。たとえば、演算方法として後述のJD (Joint Detection: ジョイントディテクション)を行う場合は、自己だけでなく他の移動局も含めて、そのタイムスロットに多重されている全移動局分の遅延プロファイルが必要である。各移動局はそのタイムスロットに何移動局分の信号が多重されているか（何コードが多重されているか）知らないため、それを見極めるために全ミッドアンブル

$$P_{ave}(n) = \alpha P_{ave}(n-1) + (1-\alpha) P_{new}(n)$$

$P_{ave}(n)$ ：現フレームまでの平均化遅延プロファイル

$P_{ave}(n-1)$ ：前フレームまでの平均化遅延プロファイル

$P_{new}(n)$ ：現フレームにおける個別遅延プロファイル

α ：平均化定数

【0009】バスタイミング検出部15は、遅延プロファイル記憶部13-1～13-Nに記憶された個別遅延プロファイルを使用してバスタイミングを検出する（バスタイミング検出処理）。具体的には、遅延プロファイル記憶部13-1～13-Nに記憶された電力次元の個別遅延プロファイルに対して、閾値判定などにより有効なバスを抽出する。そして、抽出したバスの遅延時間を実在するバスのバスタイミング（バスタイミング）として検

出する。各移動局のミッドアンブルコードは、上記のように、ベースコードを巡回シフトさせたものになっている（図9参照）。よって、ミッドアンブルコードを巡回させながらW×Kd回の相関演算を行う。Wは上記のように遅延窓幅であり、Kdはミッドアンブルコードの最大シフト数である。

【0008】遅延プロファイル更新部12は、遅延プロファイル記憶部13-1～13-Nに記憶された個別遅延プロファイルを更新する（更新処理）。この更新処理は、DPCHが割り当てられているすべてのタイムスロットに関してそれぞれ個別に行われる。すなわち、遅延プロファイル生成処理によって生成された個別遅延プロファイルのそれぞれに対して個別に行われる。たとえば、上記のように、タイムスロット#12とタイムスロット#13の2つのタイムスロットにDPCHが割り当てられている場合は、タイムスロット#12の個別遅延プロファイル#12が遅延プロファイル記憶部13-1に記憶され、タイムスロット#13の個別遅延プロファイル#13が遅延プロファイル記憶部13-2に記憶される。そして、遅延プロファイル記憶部13-1に記憶された個別遅延プロファイル#12と、遅延プロファイル記憶部13-2に記憶された個別遅延プロファイル#13に対して、それぞれ個別に更新処理が行われる。更新指示部14は、遅延プロファイル更新部12に対して、更新対象となる個別遅延プロファイルが記憶されている遅延プロファイル記憶部を指示するためのものである。なお、更新処理としては、ノイズの影響を除去するために、たとえば以下の式を用いて、遅延プロファイル生成処理によって得られた個別遅延プロファイルを過去のものと電力平均する。この場合、遅延プロファイル記憶部13-1～13-Nは、DPCHが割り当てられているタイムスロット個別に平均化された個別遅延プロファイルを記憶する。

出する。このとき、抽出したバス以外のバスの相関値をゼロ(0)とすることにより、後述するJDでの復調精度を高めることができる。このバスタイミング検出処理は、遅延プロファイル記憶部13-1～13-Nに記憶されたすべての個別遅延プロファイルに対して行われる。

【0010】バスタイミング記憶部16は、バスタイミング検出処理によって検出されたバスタイミングを、復調対象となるタイムスロット（復調対象スロット）に対してそのバスタイミングに従ってM/N相関部17で次フレームにおいて相関演算が行われるまで記憶する。これにより、現フレームの復調対象スロット受信時に、前フレームまでに得られたバスタイミングを使用して復調することが可能になる。バスタイミング記憶部16には、DPCHが割り当てられている各タイムスロット間別の

バスタイミングが記憶される。

【0011】 M/A相関部17は、バスタイミング記憶部16に記憶されたバスタイミングに従って、現フレームにおける復調対象スロットの受信信号のミッドアンブル部分とミッドアンブルコードとの相関値を算出し(ミッドアンブル相関処理)、現フレームにおける瞬時の遅延プロファイルを生成する。この際、全ミッドアンブルシフト分の遅延窓幅すべてについて相関値を算出する。

【0012】 シフト判定部18は、M/A相関部17で得られた全ミッドアンブルシフト分の遅延プロファイルを用いて、復調対象スロットで使用されているミッドアンブルシフトを判定する(ミッドアンブルシフト判定処理)。具体的な判定方法は、全拡散コード共通のミッドアンブルコードが使用される場合と、各拡散コード個別のミッドアンブルコードが使用される場合とで異なる。

【0013】 まず、全拡散コード共通のミッドアンブルコードが使用される場合は、上記のように、ミッドアンブルシフトが拡散コードの多重化に対応した1つのミッドアンブルコードのみが基地局から送信される。そこで、各ミッドアンブルシフトにおける遅延プロファイルに現れたピーク電力を比較して、最大のピーク電力が現れたミッドアンブルシフトを、基地局から送信されたミッドアンブルコードに対応するミッドアンブルシフトと判定する。

【0014】 一方、各拡散コード個別のミッドアンブルコードが使用される場合は、上記のように、各拡散コードに対応したミッドアンブルシフトのミッドアンブルコードが基地局から送信される。そこで、全ミッドアンブルシフトにおける遅延プロファイルの中からピーク電力が最大のパスを選択し、その最大ピーク電力を基準にして下方へ閾値を振れる。そして、ピーク電力がこの閾値以上となるパスを有するミッドアンブルシフトを、基地局から送信されたミッドアンブルコードに対応するミッドアンブルシフトと判定する。

【0015】 拡散コード判定部19は、データ部分を拡散している拡散コードを判定する(拡散コード判定処理)。拡散コード判定処理も、ミッドアンブルシフト判定処理と同様に、ミッドアンブルコードの使い分けによって具体的な判定方法が異なる。

【0016】 まず、全拡散コード共通のミッドアンブルコードが使用される場合は、データ部分に多重されている拡散コード数とミッドアンブルシフトとが対応しているため、ミッドアンブルシフト判定処理が終了した時点で、多重されている拡散コード数Kが分かる。拡散コード判定処理では、その上でさらに、どの拡散コードが使用されているかを判定する。具体的には、使用される可能性のある全種類の拡散コードを用いてデータ部分に対して遅延拡散およびRAKE合成を行った後、RAKE合成後の信号電力を拡散コード間で比較して、上位K個の拡散コードを実際に多重されている拡散コードと判定す

る。この場合は、受信信号のデータ部分が必要になるため、拡散コード判定部19には、拡散コード判定処理が行われるタイミングまで遅延部20で遅延された受信信号が入力される。

【0017】 一方、各拡散コード個別のミッドアンブルコードが使用される場合は、各ミッドアンブルシフトが、データ部分に多重されている各拡散コードに対応しているため、使用される可能性のある全種類の拡散コードの中からミッドアンブルシフト判定処理によって判定されたミッドアンブルシフトに対応する拡散コードを選択して、その選択した拡散コードを実際に多重されている拡散コードと判定する。

【0018】 JD部21は、シフト判定部18で判定されたミッドアンブルシフトに対応する遅延プロファイルと、拡散コード判定部19で判定された拡散コードと、JD部21での処理タイミングまで遅延部20で遅延された受信信号とを使用してJD演算を行い、復調シンボルを取得する。JDは、シフト判定部18から入力されたI、Q次元の遅延プロファイル(すなわち、チャネル推定値)と、拡散コード判定部19から入力された拡散コードとからシステムマトリックス(チャネル推定値と拡散コードとを組み込んだものを規則的に配置した行列)を求め、これを受信信号のデータ部分と乗算することと受信信号を推定するものである。これにより、干渉を低減することができ、JDのアルゴリズムには、ZF (Zero Forcing) やMMSE (Minimum Mean Square Error) などがある。JD復調の一方法の詳細は、たとえば、"EFFICIENT MULTI-RATE MULTI-USER DETECTION FOR THE ASYNCHRONOUS WCDMA UPLINK", H.R.Narlin, VT C'99, pp.593-597. に記載されている。

【0019】 次に、上記従来の受信装置で行われる個別遅延プロファイルの更新方法について、図11に示す図を用いてさらに詳しく説明する。なお、図11では、更新処理として過去のものとの平均化を行うものとする。

【0020】 上記のように、DPC Hが複数のタイムスロットに割り当てられている場合は、従来の受信装置では、DPC Hが割り当てられているすべてのタイムスロットに関してそれぞれ個別に更新処理が行われる。すなわち、遅延プロファイル生成処理によって生成された個別遅延プロファイルのそれぞれに対して個別に行われる。たとえば、上記のように、タイムスロット12とタイムスロット13の2つのタイムスロットにDPC Hが割り当てられている場合は、図11に示すように、タイムスロット12の個別遅延プロファイル12と、タイムスロット13の個別遅延プロファイル13とが、それぞれ個別に更新(平均化)される。そして、たとえば、フレームnのタイムスロット12を復調する場合は、フレーム(n-1)までに更新(平均化)された個別遅延プロファイル12を用いて抽出したバスタイミングを使用して復調する。同様に、フレー

ムnのタイムスロット#13を復調する場合は、フレーム(n-1)までに更新(平均化)された個別遅延プロファイル#13を用いて検出したバスタイミングを使用して復調する。このように、従来の受信装置では、DPC Hが割り当てられるタイムスロットそれぞれ個別に(タイムスロット#12とタイムスロット#13とをそれぞれ個別に)個別遅延プロファイルを更新(平均化)し、タイムスロット個別に更新(平均化)された個別遅延プロファイルを用いてバスタイミングを検出していた。

【0021】

【本明の解決しようとする課題】ところで、復調方法としてたとえばJDを行う場合は、上記のように、自己だけでなく他の移動局も含めて、そのタイムスロットに多重されている全移動局分の遅延プロファイルが必要である。さらに、1フレームの複数のタイムスロットを復調する場合、すなわち1フレームの複数のタイムスロットに自己宛ての信号が含まれる場合は、それぞれのタイムスロットには他の移動局宛ての信号が多重される可能性が高い。そこで、従来の受信装置は、個別遅延プロファイルを記憶するための遅延プロファイル記憶部13をDPC Hが割り当てられる可能性のある最大のタイムスロット数N個だけ備え、タイムスロット個別に更新された個別遅延プロファイルを用いてバスタイミングを検出していた。このように、従来の受信装置は、遅延プロファイル記憶部13をDPC Hが割り当てられる可能性のある最大のタイムスロット数N個だけ備えておく必要があったため、装置規模が比較的大きくなってしまふ。移動体通信システムで用いられる移動局装置に受信装置を搭載する場合は、移動局装置を携帯する際の利便性を向上させるために、受信装置の装置規模を小さくすることによって移動局装置を小型化することが必要である。

【0022】本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、従来の受信装置と比較して装置規模が小さい受信装置および受信装置の装置規模を小さくすることができる受信方法を提供することを目的とする。

【0023】

【課題を解決するための手段】本発明の受信装置は、各フレームごとに、自己宛ての信号を含む複数のタイムスロットを受信する受信装置であって、前記複数のタイムスロットをそれぞれ復調する際に共通に使用される共通遅延プロファイルを記憶する記憶手段と、前記複数のタイムスロットの中から特定のタイムスロットを選択する選択手段と、前記選択手段によって選択された特定のタイムスロットに対して相関演算を行ってタイムスロット個別の個別遅延プロファイルを生産する生成手段と、前記生成手段によって生成された個別遅延プロファイルを用いて前記記憶手段に記憶された共通遅延プロファイルを更新する更新手段と、前記更新手段によって更新された共通遅延プロファイルを使用してバスタイミングを

検出する検出手段と、を具備する構成を採る。

【0024】この構成によれば、自己宛ての信号を含む複数のタイムスロットごとにタイムスロット個別の個別遅延プロファイルを更新し、更新された個別遅延プロファイルごとにバスタイミングを検出して従来の受信装置と異なり、それらの複数のタイムスロットをそれぞれ復調する際に共通に使用される共通遅延プロファイルを個別遅延プロファイルを使用して更新し、更新された共通遅延プロファイルを使用してバスタイミングを検出するため、遅延プロファイルを記憶する記憶手段が1つで済む。すなわち、自己宛ての信号が含まれる可能性のある最大のタイムスロット数N個分の記憶手段が必要だった従来の受信装置と比較して、本発明では、必要となる記憶手段の数をN分の1に削減することができる。換言すれば、本発明では、遅延プロファイルを記憶するために必要な記憶容量を、従来の受信装置と比較してN分の1に減らすことができる。よって、従来の受信装置と比較して装置規模を小さくすることができ、受信装置を小型化することができる。

【0025】本発明の受信装置は、上記の構成において、前記更新手段が、前記生成手段によって生成された個別遅延プロファイルと前記記憶手段に記憶された共通遅延プロファイルとを平均化することによって前記記憶手段に記憶された共通遅延プロファイルを更新する、構成を採る。

【0026】この構成によれば、平均化によって共通遅延プロファイルを更新するため、ノイズの影響等によって生じる共通遅延プロファイルの誤差を小さくすることができる。共通遅延プロファイルの精度を高めることができる。よって、受信性能を向上させることができる。

【0027】本発明の受信装置は、上記の構成において、前記選択手段が、前記複数のタイムスロットの中からすべてのタイムスロットを選択する、構成を採る。

【0028】この構成によれば、上記の構成において、共通遅延プロファイルの更新頻度を最も高くすることができるため、共通遅延プロファイルの精度を最も高めることができる。

【0029】本発明の受信装置は、上記の構成において、前記選択手段が、前記複数のタイムスロットの少なくとも1つが順番に選択されるように各フレームごとに選択されるタイムスロットを変えて前記複数のタイムスロットの中から少なくとも1つまたは複数のタイムスロットを選択する、構成を採る。

【0030】この構成によれば、選択されるタイムスロットの数を自己宛ての信号を含む複数のタイムスロット数に同じくらい少ないM個とすることにより、遅延プロファイルの生成および更新にかかる演算量を、従来の受信装置と比較してM分の1に減らすことができる。よって、受信装置の消費電力を減らすことができるとともに、復調処理の高速化を図ることができる。また、複数のタイ

ムスロットの少なくとも一つが重畳に選択されるように各フレームごとに選択されるタイムスロットを定めるため、他の構成と同様に、復調処理に必要なすべてのバスタミングを抽出することができる。

【0031】本発明の受信装置は、上記の構成において、前記選択手段が、前記複数のタイムスロットの中から他の受信装置宛ての信号を含むタイムスロットを選択する、構成を採る。

【0032】この構成によれば、自己宛ての信号だけを含むタイムスロットは選択されず、そのタイムスロットに対する相関演算が行われないため、遅延プロファイルの生成および更新にかかる演算量、従来の受信装置と比較して減らすことができる。よって、受信装置の消費電力を減らすことができるとともに、復調処理の高効率を図ることができる。また、自己宛ての信号以外に他の受信装置宛ての信号を含むスロットを選択するため、他の構成と同様に、復調処理に必要なすべてのバスタミングを抽出することができる。

【0033】本発明の受信装置は、上記の構成において、前記複数のタイムスロットごとに干渉電力を測定する測定手段、をさらに具備し、前記選択手段が、前記複数のタイムスロットの中から前記測定手段によって測定された干渉電力が所定値以上であるタイムスロットを他の受信装置宛ての信号を含むタイムスロットとして選択する、構成を採る。

【0034】この構成によれば、干渉電力の大きさによって他の受信装置宛ての信号を含むスロットであるか否かを判別するため、干渉電力の測定という比較的簡単な方法を用いて他の受信装置宛ての信号を含むタイムスロットを選択することができる。

【0035】本発明の受信装置は、上記の構成において、前記複数のタイムスロットごとに、タイムスロットに含まれる信号の数を判定する判定手段、をさらに具備し、前記選択手段が、前記複数のタイムスロットの中から前記判定手段によって判定された数が自己宛ての信号の数より多いタイムスロットを他の受信装置宛ての信号を含むタイムスロットとして選択する、構成を採る。

【0036】この構成によれば、タイムスロットに含まれる信号の数によって他の受信装置宛ての信号を含むスロットであるか否かを判別するため、他の受信装置宛ての信号を含むタイムスロットを確実に選択することができる。

【0037】本発明の移動局装置は、上記いづれかの受信装置を具備する構成を採る。

【0038】この構成によれば、上記と同様の作用効果を有する移動局装置を提供することができる。特に、移動局装置の小型化により、移動局装置を携帯する際の利便性を向上させることができる。

【0039】本発明の受信方法は、各フレームごとに、自己宛ての信号を含む複数のタイムスロットを受信する

受信方法であって、前記複数のタイムスロットの中から特定のタイムスロットを選択する選択ステップと、前記選択ステップで選択した特定のタイムスロットに対して相関演算を行ってタイムスロット個別の遅延プロファイルを生成する生成ステップと、前記生成ステップで生成した遅延プロファイルを使用して、記憶手段に記憶され、前記複数のタイムスロットをそれぞれ復調する際に共通に使用される共通遅延プロファイルを更新する更新ステップと、前記更新ステップで更新した共通遅延プロファイルを使用してバスタミングを抽出する抽出ステップと、を具備するようにした。

【0040】この方法によれば、自己宛ての信号を含む複数のタイムスロットごとにタイムスロット個別の遅延プロファイルを更新し、更新された遅延プロファイルごとにバスタミングを抽出して従来の受信装置と異なり、それらの複数のタイムスロットをそれぞれ復調する際に共通に使用される共通遅延プロファイルを遅延プロファイルを使用して更新し、更新された共通遅延プロファイルを使用してバスタミングを抽出するため、遅延プロファイルを記憶する記憶手段が1つで済む、すなわち、自己宛ての信号が含まれる可能性のある最大のタイムスロット数に個々の記憶手段が必要だった従来の受信装置と比較して、本発明では、必要となる記憶手段の数をN分の1に削減することができる。換言すれば、本発明では、遅延プロファイルを記憶するために必要な記憶容量を、従来の比較してN分の1に減らすことができる。よって、従来の受信装置と比較して装置規模を小さくすることができ、受信装置を小型化することができる。

【0041】

【発明の実施の形態】本発明の信号は、各フレームで複数のタイムスロットを用いて信号を受信する場合に、信号の復調に必要なバスタミングの抽出に使用する遅延プロファイルを各タイムスロット間で共通にすることである。

【0042】以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。なお、各実施の形態では、上記のTD-CDMA方式を例にとって説明する。また、移動局が各フレームで複数のタイムスロット（図8の例ではタイムスロット#12とタイムスロット#13の2つ）のDPCCHを用いて信号を受信する場合について説明する。

【0043】なお、DPCCH信号は、図8に示すように、データ部分（DATA）の間にミッドアンブル部分（MA）が挿入されており、ミッドアンブル部分にはミッドアンブルコードと呼ばれる既知コードが記憶されている。ミッドアンブルコードは、各移動局宛ての信号に対するチャネル推定のために用いられる。

【0044】さらに、DPCCH信号に含まれるミッドアンブルコードは、基地局において図9に示す方法で生成

される。各ミッドアンブルシフトは、2個分のベースコードから取り出した4チップ長のミッドアンブルコードを巡回させたものとなっている。ここで、全拡散コード共通のミッドアンブルコードを使用する場合は、多重する拡散コードの数に対応したミッドアンブルコードを送信する。たとえば、タイムスロットに4つの拡散コードが多重される場合は、全移動局宛ての信号にミッドアンブルシフト4のミッドアンブルコード#4を挿入して送信する。一方、各拡散コード個別のミッドアンブルコードを使用する場合は、各移動局が使用する拡散コードに対応したミッドアンブルコードを各移動局宛ての信号に挿入して送信する。これらは、3GPP TS 25.221 V4.0.0に記載された方法である。

【0045】（実施の形態1）図1は、本発明の実施の形態1に係る受信装置の構成を示すブロック図である。なお、以下の説明では、受信装置が移動局に搭載されるものと説明する。他の実施の形態においても同様である。

【0046】移動局はどのタイムスロットに自己宛ての信号が含まれているのかを基地局からの情報により予め把握しているため、選択部101は、その情報等に従って、自己宛ての信号が含まれる複数のタイムスロットの中から特定のタイムスロットを選択する。実施の形態1では、選択部101は、自己宛ての信号が含まれるすべてのタイムスロットを選択する。よって、図8の例では、各フレームにおいて、タイムスロット#12とタイムスロット#13が選択される。選択されたタイムスロットは、遅延プロファイル生成部102およびMA相関部107に入力される。

【0047】遅延プロファイル生成部102は、選択部101によって選択されたタイムスロット#12とタイムスロット#13のそれぞれのミッドアンブル部分に対して相関演算を行って各タイムスロット個別の遅延プロファイル（個別遅延プロファイル）を生成する（遅延プロファイル生成処理）。具体的には、受信信号のミッドアンブル部分とミッドアンブルコードとの相関値を算出し（ミッドアンブル相関処理）、遅延プロファイルを生成する。たとえば、復調方法として、上記のJDを行う場合は、自己だけでなく他の移動局も含めて、そのタイムスロットに多重されている全移動局分の遅延プロファイルが必要である。各移動局はそのタイムスロットに何移動局分の信号が多重されているか（何コードが多重されているか）知らないため、それを見極めるために全ミッドアンブルシフト分の遅延意図すべてについて相関値を算出する。各移動局のミッドアンブルコードは、上記のように、ベースコードを巡回シフトさせたものになっている（図9参照）。よって、ミッドアンブルコードを巡回させながら $W \times K_d$ 回の相関演算を行う。Wは上記のように遅延意図であり、 K_d はミッドアンブルコードの最大シフト数である。生成された、タイムスロ

ット#12の個別遅延プロファイル#12とタイムスロット#13の個別遅延プロファイル#13はそれぞれ遅延プロファイル更新部103に入力される。

【0048】遅延プロファイル更新部103は、遅延プロファイル記憶部104に記憶された1つの遅延プロファイルを更新する（更新処理）。遅延プロファイル記憶部104には、タイムスロット#12とタイムスロット#13をそれぞれ復調する際に共通に使用される遅延プロファイル（共通遅延プロファイル）が記憶されている。すなわち、この共通遅延プロファイルに共通に用いて、バスタイミング検出部105によって、タイムスロット#12とタイムスロット#13のそれぞれの復調に必要なバスタイミングが検出される。そして、たとえば上記の2つにタイムスロット#12とタイムスロット#13の2つのタイムスロットにDPCHが割り当てられている場合は、遅延プロファイル更新部103は、個別遅延プロファイル#12と個別遅延プロファイル#13の2つの個別遅延プロファイルを利用して、この1つの共通遅延プロファイルを更新する。なお、遅延プロファイル記憶部104は、具体的にはRAM (Random Access Memory) 等である。

【0049】更新処理としては、遅延プロファイル生成部102によって生成された個別遅延プロファイルと遅延プロファイル記憶部104に記憶されている共通遅延プロファイルとを電力平均して新たな共通遅延プロファイルとして遅延プロファイル記憶部104に記憶する。このように平均化によって共通遅延プロファイルを更新することにより、ノイズの影響等によって生じる共通遅延プロファイルの誤差を小さくすることができ、共通遅延プロファイルの精度を高めることができる。よって、受信性能を向上させることができる。

【0050】バスタイミング検出部105は、遅延プロファイル記憶部104に記憶された共通遅延プロファイルを使用してバスタイミングを検出する（バスタイミング検出処理）。具体的には、遅延プロファイル記憶部104に記憶された電力次元の共通遅延プロファイルに対して、閾値判定などにより有効なバスを抽出する。そして、抽出したバスの遅延時間を表すバスのタイミング（バスタイミング）として検出する。このとき、抽出したバス以外のバスの相関値をゼロ（0）とすることにより、後述するJDでの復調精度を高めることができる。検出されたバスタイミングは、バスタイミング記憶部106に記憶される。

【0051】バスタイミング記憶部106は、バスタイミング検出処理によって検出されたバスタイミングを、復調対象となるタイムスロット（復調対象スロット）に対してそのバスタイミングに従ってMA相関部107で相関演算が行われるまで記憶する。すなわち、バスタイミング記憶部106には、DPCHが割り当てられている各タイムスロットの復調に共通に使用されるバスタ

ミングが記憶される。なお、バスタイミング記憶部106は、具体的にRAM(Random Access Memory)等である。

【0052】MA相関部107は、バスタイミング記憶部106に記憶されたバスタイミングに従って、復調対象スロット(タイムスロット#12またはタイムスロット#13)のミッドアンブル部分とミッドアンブルコードとの相関値を算出し(ミッドアンブル相関処理)、瞬時の遅延プロファイルを生成する。この際、全ミッドアンブルシフト分の遅延幅値すべてについて相関値を算出する。生成された遅延プロファイルは、シフト判定部108に入力される。

【0053】シフト判定部108は、MA相関部107で得られた全ミッドアンブルシフト分の遅延プロファイルを用いて、復調対象スロットで使用されているミッドアンブルシフトを判定する(ミッドアンブルシフト判定処理)。判定されたミッドアンブルシフトは、拡散コード判定部109に入力される。具体的な判定方法は、全拡散コード対地のミッドアンブルコードが使用される場合と、各拡散コード間別のミッドアンブルコードが使用される場合とで異なる。

【0054】まず、全拡散コード共通のミッドアンブルコードが使用される場合は、上記のように、ミッドアンブルシフトが拡散コードの多量数に対応した1つのミッドアンブルコードのみが基地局から送信される。そこで、各ミッドアンブルシフトにおける遅延プロファイルに現れたピーク電力を比較して、最大のピーク電力が現れたミッドアンブルシフトを、基地局から送信されたミッドアンブルコードに対応するミッドアンブルシフトと判定する。

【0055】一方、各拡散コード間別のミッドアンブルコードが使用される場合は、上記のように、各拡散コードに対応したミッドアンブルシフトのミッドアンブルコードが基地局から送信される。そこで、全ミッドアンブルシフトにおける遅延プロファイルの中からピーク電力が最大のパスを選択し、その最大ピーク電力を基準として下方へ閾値を設ける。そして、ピーク電力がこの閾値以上となるパスを有するミッドアンブルシフトを、基地局から送信されたミッドアンブルコードに対応するミッドアンブルシフトと判定する。

【0056】拡散コード判定部109は、データ部分を拡散している拡散コードを判定する(拡散コード判定処理)。判定された拡散コードは、JD部111に入力される。この拡散コード判定処理も、ミッドアンブルシフト判定処理と同様に、ミッドアンブルコードの使われ方によって具体的な判定方法が異なる。

【0057】まず、全拡散コード共通のミッドアンブルコードが使用される場合は、データ部分に多重されている拡散コード数とミッドアンブルシフトとが対応しているため、ミッドアンブルシフト判定処理が終了した時点

で、多重されている拡散コード数Kが分かる。拡散コード判定処理では、その上さらに、どの拡散コードが使用されているか判定する。具体的には、使用される可能性のある全種類の拡散コードを用いてデータ部分に対して遅延拡散およびRAKE合成を行った後、RAKE合成後の信号電力を拡散コード間で比較して、上位側の拡散コードを実際に多重されている拡散コードと判定する。この場合は、受信信号のデータ部分が必要になるため、拡散コード判定部109には、拡散コード判定処理が行われるタイミングまで遅延部110で遅延された受信信号が入力される。

【0058】一方、各拡散コード間別のミッドアンブルコードが使用される場合は、各ミッドアンブルシフトが、データ部分に多重されている各拡散コードに対応しているため、使用される可能性のある全種類の拡散コードの中からミッドアンブルシフト判定処理によって判定されたミッドアンブルシフトに対応する拡散コードを選択して、その選択した拡散コードを実際に多重されている拡散コードと判定する。

【0059】JD部111は、シフト判定部108で判定されたミッドアンブルシフトに対応する遅延プロファイルと、拡散コード判定部109で判定された拡散コードと、JD部111での処理タイミングまで遅延部110で遅延された受信信号とを使用してJD演算を行い、復調シンボルを取得する。JDは、シフト判定部108から入力された1. Q次元の遅延プロファイル(すなわち、チャネル推定値)と、拡散コード判定部109から入力された拡散コードとからシステムマトリックス(チャネル推定値と拡散コードとを畳み込んだものを規則的に配置した行列)を求め、これを受信信号のデータ部分と乗算することで送信信号を推定するものである。これにより、干渉を低減することができる。JDのアルゴリズムには、ZF (Zero Forcing) やMMSE (Minimum Mean Square Error) などがある。JD復調の方法の詳細は、たとえば、"EFFICIENT MULTI-RATE MULTI-USER DETECTION FOR THE ASYNCHRONOUS UCDMA UPLINK", H. R. Karim, VTC '99, pp. 593-597, に記載されている。

【0060】次に、本発明の実施形態1に係る受信装置で行われる共通遅延プロファイルの更新方法について、図2に示す図を用いてさらに詳しく説明する。なお、更新処理として上記の平均化を行うものとする。以下の実施形態においても同様である。

【0061】上記のように、たとえばタイムスロット#12とタイムスロット#13の2つのタイムスロットにDPCHが割り当てられている場合は、本実施形態に係る受信装置では、図2に示すように、共通遅延プロファイルは個別遅延プロファイル#12と個別遅延プロファイル#13とを使用して随時更新される。また、各フレームで得られる個別遅延プロファイル#12および個別遅延プロファイル#13のすべてを使用して更新され

る。そして、たとえば、フレーム n のタイムスロット#13を復調する場合は、フレーム n で得られる個別遅延プロファイル#12までを使用して更新(平均化)された共通遅延プロファイルを用いてバスタイミングを検出し、その検出したバスタイミングを使用して復調する。

〔0062〕このように、本実施の形態に係る受信装置によれば、自己宛ての信号を含む複数のタイムスロットごとに個別遅延プロファイルを更新し、更新された個別遅延プロファイルごとにバスタイミングを検出していた従来の受信装置と異なり、それらの複数のタイムスロットをそれぞれ復調する際に共通に使用される共通遅延プロファイルを用いてバスタイミングを使用して更新し、更新された共通遅延プロファイルを使用してバスタイミングを検出するため、遅延プロファイルを記憶する遅延プロファイル記憶部が1つで済む、すなわち、自己宛ての信号が含まれる可能性のある最大のタイムスロット数 N 個分の遅延プロファイル記憶部が必要だった従来の受信装置と比較して、本実施の形態に係る受信装置では、必要となる遅延プロファイル記憶部の数を N 分の1に削減することができる。原書すれば、遅延プロファイルを記憶するために必要な記憶容量を、従来の受信装置と比較して N 分の1に減らすことができる。よって、従来の受信装置と比較して装置規模を小さくすることができ、受信装置を小型化することができる。

〔0063〕また、本実施の形態に係る受信装置では、自己宛ての信号を含む複数のタイムスロットのすべてを選択するため、本発明の実施の形態1〜4の中で、共通遅延プロファイルの更新頻度を最も高くすることができ、共通遅延プロファイルの精度を最も高めることができる。

〔0064〕(実施の形態2) 本発明の実施の形態2に係る受信装置は、自己宛ての信号を含む複数のタイムスロットの少なくとも1つが順番に選択されるように各フレームごとに選択されるタイムスロットを変えて選択する点において、実施の形態1と相違する。

〔0065〕なお、本実施の形態に係る受信装置は実施の形態1に係る受信装置(図1)と同一の構成を有し、選択部101の動作のみが異なるため、図1に示すブロック図および図3に示す図を用いてタイムスロットの選択方法および共通遅延プロファイルの更新方法について説明し、実施の形態1と共通する部分の説明は省略する。

〔0066〕上記のように、たとえばタイムスロット#12とタイムスロット#13の2つのタイムスロットにDPCHが割り当てられている場合は、本実施の形態に係る受信装置では、図3に示すように、選択部101は、選択されるタイムスロットを各タイムスロット毎に変えて、いずれか一方のタイムスロットを選択する。つまり、フレーム($n-3$)ではタイムスロット#12が

選択され、フレーム($n-2$)ではタイムスロット#13が選択され、フレーム($n-1$)ではタイムスロット#12が選択される。よって、遅延プロファイル記憶部104に記憶された共通遅延プロファイルは、フレーム($n-3$)では個別遅延プロファイル#12を使用して、フレーム($n-2$)では個別遅延プロファイル#13を使用して、フレーム($n-1$)では個別遅延プロファイル#12を使用して、それぞれ更新(平均化)される。そして、フレーム n のタイムスロット#13を復調する場合は、フレーム($n-1$)で得られる個別遅延プロファイル#12までを使用して更新(平均化)された共通遅延プロファイルを用いてバスタイミングを検出し、その検出したバスタイミングを使用して復調する。

〔0067〕また、たとえば、1フレームで3つ以上のタイムスロットにDPCHが割り当てられている場合は、選択部101は、それらのタイムスロットの少なくともいずれか1つが順番に選択されるように各フレームごとに選択されるタイムスロットを変える。さらに、選択されるタイムスロットの数を自己宛ての信号を含む複数のタイムスロット数 L より少ない M 個とする。具体的には、タイムスロット#12〜#14の3つのタイムスロットにDPCHが割り当てられている場合は、選択されるタイムスロットを、タイムスロット#12→タイムスロット#13→タイムスロット#14→タイムスロット#12→タイムスロット#13、というように各フレームごとに順番に変えて、各フレームで1つのタイムスロットを選択する。また、タイムスロット#12およびタイムスロット#13→タイムスロット#14およびタイムスロット#12→タイムスロット#13およびタイムスロット#14→タイムスロット#12およびタイムスロット#13、というように各フレームごとに順番に2つのタイムスロットを選択するようにしてもよい。さらに、タイムスロット#12およびタイムスロット#13→タイムスロット#13およびタイムスロット#14→タイムスロット#14およびタイムスロット#12→タイムスロット#12およびタイムスロット#13、というように、選択されるタイムスロットが前回のフレームで重複するようにして選択してもよい。

〔0068〕このように、本実施の形態に係る受信装置によれば、選択されるタイムスロットの数を自己宛ての信号を含む複数のタイムスロット数 L より少ない M 個とするため、実施の形態1の効果が得られるとともに、遅延プロファイルの生成および更新にかかる演算量、従来の受信装置と比較して L 分の M に減らすことができる。よって、受信装置の消費電力を減らすことができる。とともに、復調処理の高効率を図ることができる。

〔0069〕また、自己宛ての信号を含む複数のタイムスロットの少なくともいずれか1つが順番に選択されるように各フレームごとに選択されるタイムスロットを

えるため、他の実施の形態と同様に、復調処理に必要なすべてのバスタイミングを抽出することができる。

【0070】（実施の形態3）本発明の実施の形態3に係る受信装置は、干渉電力に基づいて、自己宛ての信号を含む複数のタイムスロットの中から他の移動局宛ての信号を含むタイムスロットを選択する点において、実施の形態1と相違する。

【0071】図4は、本発明の実施の形態3に係る受信装置の構成を示すブロック図である。図4に示す受信装置は、実施の形態1に係る受信装置（図1）に、さらに干渉電力測定部201を備えて構成される。なお、実施の形態1に係る受信装置（図1）と同一の構成には同一番号を付し、詳しい説明は省略する。

【0072】干渉電力測定部201は、自己宛ての信号を含む複数のタイムスロットごとに干渉電力ISC（Interference Signal Code Power）を測定する。具体的には、JD部111によって復調されたシンボルの干渉電力ISCを測定する。測定された干渉電力値は、選択部101に入力される。選択部101は、タイムスロットに含まれる（多重される）他の移動局宛ての信号の数が多くなるほど干渉電力が大きくなるという性質を利用して、自己宛ての信号を含む複数のタイムスロットの中から干渉電力が所定の閾値以上であるタイムスロットを、他の移動局宛ての信号を含むタイムスロットとして選択する。なお、いずれのタイムスロットも閾値以上とならない場合は、干渉電力ISCが最大であるタイムスロットを選択するようにしてもよい。

【0073】次に、本実施の形態に係る受信装置で行われるタイムスロットの選択方法および共通遅延プロファイルの更新方法について、図4に示す図を用いてさらに詳しく説明する。

【0074】上記のように、たとえばタイムスロット#12とタイムスロット#13の2つのタイムスロットにDPC Hが割り当てられている場合は、本実施の形態に係る受信装置では、図4に示すように、選択部101は、現フレームにおいて選択するタイムスロットを、前フレームにおいて測定された干渉電力ISCに基づいて決定する。

【0075】具体的には、フレーム（ $n-3$ ）で測定された干渉電力ISCに基づいてフレーム（ $n-2$ ）で選択されるタイムスロットが決定され、フレーム（ $n-2$ ）で測定された干渉電力ISCに基づいてフレーム（ $n-1$ ）で選択されるタイムスロットが決定される。たとえば、フレーム（ $n-3$ ）で測定されたタイムスロット#12の干渉電力およびタイムスロット#13の干渉電力の両方が閾値以上となる場合は、フレーム（ $n-2$ ）では、タイムスロット#12とタイムスロット#13の両方が選択される。よって、フレーム（ $n-2$ ）では、遅延プロファイル記憶部104に記憶された共通遅延プロファイルは、前フレームに記憶された共通遅延

遅延プロファイル#13とを使用して2回更新される。同様に、フレーム（ $n-2$ ）で測定されたタイムスロット#12の干渉電力が閾値未満となり、タイムスロット#13の干渉電力が閾値以上となる場合は、フレーム（ $n-1$ ）では、タイムスロット#13のみが選択される。よって、フレーム（ $n-1$ ）では、遅延プロファイル記憶部104に記憶された共通遅延プロファイルは、前フレームに記憶された共通遅延遅延プロファイル#13を使用して1回更新される。そして、フレーム n のタイムスロット#13を復調する場合は、フレーム（ $n-1$ ）で得られる前フレーム遅延遅延プロファイル#13までを使用して更新（平均化）された共通遅延遅延プロファイルを用いてバスタイミングを抽出し、その抽出したバスタイミングを使用して復調する。

【0076】なお、現フレームにおいて選択するタイムスロットを、前フレームにおいて測定された干渉電力ISCに基づいて決定するのは、JD部111での復調後でなければ干渉電力ISCを測定することができないからである。よって、復調前に干渉電力を測定できる何らかの方法があれば、現フレームで測定された干渉電力に基づいて現フレームのタイムスロットを選択するようしてもよい。このようにすることにより、タイムスロットの選択の精度が高まり、復調精度を高めることができる。

【0077】このように、本実施の形態に係る受信装置によれば、自己宛ての信号だけを含むタイムスロットは選択されず、そのタイムスロットに対する相関演算が行われないため、実施の形態1の効果が得られるとともに、遅延プロファイルの生成および更新にかかる演算量を、従来の受信装置と比較して減らすことができる。よって、受信装置の消費電力を減らすことができるとともに、復調処理の高速化を図ることができる。

【0078】また、自己宛ての信号以外に他の移動局宛ての信号を含むスロットを選択する場合は、他の実施の形態と同様に、復調処理に必要なすべてのバスタイミングを抽出することができる。

【0079】さらに、干渉電力の大きさによって他の移動局宛ての信号を含むスロットであるか否かが判断するため、干渉電力の測定という比較的簡単な方法を用いて他の移動局宛ての信号を含むタイムスロットを選択することができる。

【0080】（実施の形態4）本発明の実施の形態4に係る受信装置は、タイムスロットに含まれる信号の数（拡散コード数）に基づいて、自己宛ての信号を含む複数のタイムスロットの中から他の移動局宛ての信号を含むタイムスロットを選択する点において、実施の形態1と相違する。

【0081】図6は、本発明の実施の形態4に係る受信装置の構成を示すブロック図である。図6に示す受信装置は、実施の形態1に係る受信装置（図1）に、さらに

信号数判定部 301 を備えて構成される。なお、実施の形態 1 に係る受信装置 (図 1) と同一の構成には同一番号を付し、詳しい説明は省略する。

【0082】シフト判定部 108 によって判定されたミッドアンブルシフトは、拡散コード判定部 109 および信号数判定部 301 に入力される。信号数判定部 301 は、シフト判定部 108 から入力されるミッドアンブルシフトに基づいて、自己宛ての信号を含む複数のタイムスロットごとに、タイムスロットに含まれる信号の数 (拡散コード数) を判定する。

【0083】具体的な判定方法は、全拡散コード共通のミッドアンブルコードが使用される場合と、各拡散コード個別のミッドアンブルコードが使用される場合とで異なる。

【0084】まず、全拡散コード共通のミッドアンブルコードが使用される場合は、上記のように、シフト判定部 108 によって判定されたミッドアンブルシフトが拡散コードの多重数に対応している。すなわち、判定されたミッドアンブルシフトがタイムスロットに含まれる信号の数 (拡散コード数) に対応している。そこで、信号数判定部 301 は、シフト判定部 108 によって判定されたミッドアンブルシフトからタイムスロットに含まれる信号の多重数に対応している。すなわち、判定された信号の数 (拡散コード数) は、選択部 101 に入力される。

【0085】一方、各拡散コード個別のミッドアンブルコードが使用される場合は、上記のように、シフト判定部 108 によって判定されたミッドアンブルシフトが各拡散コードに対応している。よって、シフト判定部 108 においてピーク電力が閾値以上となるパスを有するミッドアンブルシフトから、拡散コードの多重数が分かる。具体的には、たとえば、各ミッドアンブルシフトに対して 1 つの拡散コードが対応している場合は、シフト判定部 108 によって判定されたミッドアンブルシフトの数がタイムスロットに含まれる信号の数 (拡散コード数) となる。そこで、信号数判定部 301 は、シフト判定部 108 によって判定されたミッドアンブルシフトの数からタイムスロットに含まれる信号の数 (拡散コード数) を判定する。つまり、シフト判定部 108 によって判定されたミッドアンブルシフトの数をタイムスロットに含まれる信号の数とする。なお、各ミッドアンブルシフトに対して複数候補の拡散コードが対応している場合は、複数候補の拡散コードの中から実際に使用されている拡散コードを特定し、特定した拡散コードの数をタイムスロットに含まれる信号の数とする。判定された信号の数 (拡散コード数) は、選択部 101 に入力される。

【0086】移動局は各タイムスロットに含まれる自己宛ての信号の数 (拡散コード数) を基地局からの情報等により予め把握している。また、1 タイムスロットにおいて自己宛ての信号が複数多重される場合もある。そ

で、選択部 101 は、信号数判定部 301 によって判定された信号の数 (拡散コード数) が予め把握している自己宛ての信号の数 (拡散コード数) よりも多いタイムスロットを、他の移動局宛ての信号を含むタイムスロットとして選択する。具体的には、信号数判定部 301 によって判定された信号の数 (拡散コード数) から予め把握している自己宛ての信号の数 (拡散コード数) を減算して求められた数が 1 以上になるタイムスロットを選択する。この求められた数が、他の移動局宛ての信号の数 (拡散コード数) となるからである。

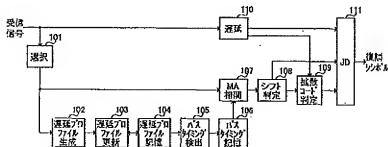
【0087】次に、本実施の形態に係る受信装置で行われるタイムスロットの選択方法および共通遅延プロファイルの更新方法について、図 7 に示す図を用いながら詳しく説明する。

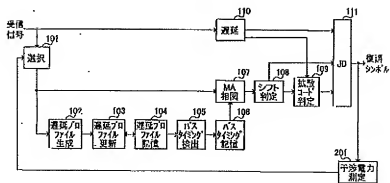
【0088】上記のように、たとえばタイムスロット #12 とタイムスロット #13 の 2 つのタイムスロットに DPCH が割り当てられている場合は、本実施の形態に係る受信装置では、図 7 に示すように、選択部 101 は、現フレームにおいて選択するタイムスロットを、前フレームにおいて求められた他の移動局宛ての信号の数 (拡散コード数) に基づいて決定する。

【0089】具体的には、フレーム (n-3) で求められた他の移動局宛ての信号の数 (拡散コード数) #12 を使用して 1 回更新される。同様に、フレーム (n-2) で求められた他の移動局宛ての信号の数 (拡散コード数) が、タイムスロット #12 では 1 で、タイムスロット #13 では 0 である場合は、フレーム (n-2) では、タイムスロット #12 のみが選択される。よって、フレーム (n-2) では、遅延プロファイル記憶部 104 に記憶された共通遅延プロファイルは、個別遅延プロファイル #12 を使用して 1 回更新される。同様に、フレーム (n-2) で求められた他の移動局宛ての信号の数 (拡散コード数) が、タイムスロット #12 では 1 で、タイムスロット #13 では 1 である場合は、フレーム (n-1) では、タイムスロット #12 とタイムスロット #13 の両方が選択される。よって、フレーム (n-1) では、遅延プロファイル記憶部 104 に記憶された共通遅延プロファイルは、個別遅延プロファイル #12 と個別遅延プロファイル #13 とを使用して 2 回更新される。そして、フレーム n のタイムスロット #13 を復調する場合は、フレーム (n-1) で得られる個別遅延プロファイル #13 までは使用して更新 (平均化) された共通遅延プロファイルを用いてバスタミングを抽出し、その抽出したバスタミングを使用して復調する。

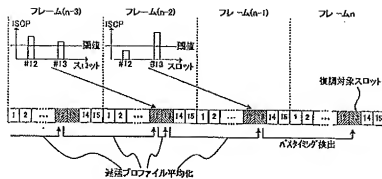
【0090】このように、本実施の形態に係る受信装置によれば、実施の形態 3 同様、自己宛ての信号だけを各

【図 1】本発明の実施の形態 1 に係る受信装置の構成を

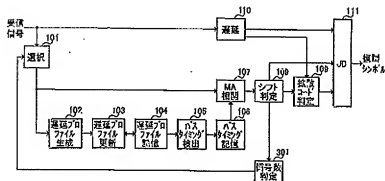
201 干涉电力测定部
201 信号检测部



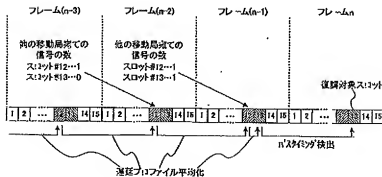
【図5】



【図6】



【図7】



(6) 103-124845 (P2003-124845A)

フロントページの続き

(72)発明者 北川 恵一

神奈川県横浜市港北区絹島東四丁目3番1
号 松下通信工業株式会社内

Ｆターム(参考) 5K022 EE02 EE32

5K028 AA07 BB06 CC05 DD01 DD02

SS24

5K067 AA42 CC04 CC10 DD48 EE02

EE10 EE71 EE23 EE24